

SKRIPSI

Aplikasi Computer Vision dalam Monitoring Cairan Infus



Oleh:

**Jose Maria Leao Filipe
5103015026**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2019**

SKRIPSI

Aplikasi Computer Vision dalam Monitoring Cairan Infus

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

**Jose Maria Leao Filipe
5103015026**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 08 Juli 2019

Mahasiswa yang bersangkutan



Jose Maria Leao Filipe

5103015026

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Aplikasi Computer Vision dalam Monitoring Cairan Infus** yang ditulis oleh Jose Maria Leao Filipe/5103015026 telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji.



Pembimbing I : Widya Andyardja W., Ph.D



Pembimbing II : Hartono Pranjoto, Ph.D

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Jose Maria Leao Filipe/5103015026, telah disetujui pada tanggal 04 Juli 2019 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., IPM
NIK. 511.89.0154

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan



Albert Gusdhi, S.T., M.T, IPM
NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Jose Maria Leao Filipe

NRP : 5103015026

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Aplikasi *Computer Vision* dalam *Monitoring Cairan Infus*”** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 08 Juli 2019

Yang Menyatakan,



Jose Maria Leao Filipe

5103015026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga skripsi “**Aplikasi Computer Vision dalam Monitoring Cairan Infus**” dapat terselesaikan. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua, yang telah membiayai, memotivasi, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
3. Widya Andyardja W., Ph.D dan Hartono Pranjoto, Ph.D selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Diana Lestariningsih A., S.T., M.T selaku dosen pendamping akademik yang selalu menuntun penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan masukan yang berguna bagi penulis.
5. Teman-teman mahasiswa angkatan 2015 yang senantiasa memberikan dorongan semangat agar terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam mengerjakan skripsi ini, baik dari segi materi maupun teknik penyajiannya, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun

Demikian laporan skripsi ini, semoga berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Penulis mengucapkan maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan laporan skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan.

Surabaya, Juli 2019

Jose Maria Leao Filipe

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Metodologi Perancangan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1. Infus.....	5
2.2. <i>Computer Vision</i>	7
2.3. <i>Canny Edge Detection</i>	8
2.4. <i>Hough Line Transform</i>	10
2.5. Konversi Warna.....	11
2.6. <i>Otsu Threshold</i>	11
2.7. Kontur	12

2.8. OpenCV	14
2.9. Android	14
2.10. Raspberry Pi	15
2.11. Kamera	17
2.12. <i>Pinch Valve</i>	18
BAB III METODE PERANCANGAN ALAT	20
3.1. Pengantar Perancangan Sistem.....	20
3.2. Perancangan <i>Software</i>	21
3.2.1. Perancangan Pemrosesan Citra.....	22
3.2.2. Perancangan Server dan Aplikasi	24
3.3. Perancangan Elektronika	25
3.4. Konstruksi Alat.	26
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	29
4.1. Realisasi Alat.....	29
4.2. Pengukuran Ketinggian dan Volume Cairan	31
4.3. Pengujian Pengiriman Data	38
4.4. Pengujian Penggunaan Aplikasi Android.....	39
4.5. Metode Identifikasi Kebutuhan Alat	41
BAB V KESIMPULAN	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN 1	46
LAMPIRAN 2	47
LAMPIRAN 3	62
LAMPIRAN 4	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Ruang Gambar	10
Gambar 2.2 Titik Potong Kurva-Kurva	11
Gambar 2.3 Metode Berbasis Jalan Data dalam Mencari Kontur	13
Gambar 2.4 Arsitektur Android.....	15
Gambar 2.5 Raspberry Pi Model B.....	17
Gambar 2.6 Modul Pi Kamera.....	18
Gambar 2.7 Kamera USB	18
Gambar 2.8 <i>Pinch Valve</i> Model PL Takasago	19
Gambar 2.9 Bagian-Bagian <i>Pinch Valve</i> Model PL	19
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat.....	20
Gambar 3.2 <i>Flowchart Software</i> Secara Keseluruhan	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Pemrosesan Citra Pada Raspberry Pi	23
Gambar 3.4 Koneksi Database dan Webserver.....	24
Gambar 3.5 Aplikasi Android.....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Modul Driver Relay	26
Gambar 3.7 Konstruksi Alat	27
Gambar 4.1 Realisasi Alat	29
Gambar 4.2 Diagram Blok Pemrosesan Citra	31
Gambar 4.3 Hasil Deteksi Ketinggian Cairan Botol Infus 500mL	32
Gambar 4.4 Hasil Deteksi Ketinggian Cairan Botol Infus 100mL	33
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Ketinggian Cairan Vs Volume 540mL- 240mL (Botol 500mL)	35
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Ketinggian Cairan Vs Volume 215mL- 20mL (Botol 500mL)	35
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Ketinggian Cairan Vs Volume (Botol 100mL).....	36

Gambar 4.8 Struktur Database.....	38
Gambar 4.9 Isi Database.....	39
Gambar 4.10 Tampilan Aplikasi <i>Infusion Monitoring</i>	40
Gambar 4.11 <i>Flowchart</i> Aplikasi <i>Infusion Monitoring</i>	40
Gambar L1.1 Realisasi Alat.....	38
Gambar L1.2 Realisasi <i>Box</i> Komponen Alat	38
Gambar L3.1 Rangkaian Skematik PCB	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B	16
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Pinch Valve</i> Model PL	19
Tabel 3.1 Spesifikasi Kamera	28
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat	30
Tabel 4.1 Pengukuran Ketinggian Cairan dan Volume Infus 500mL.....	34
Tabel 4.2 Pengukuran Ketinggian Cairan dan Volume Infus 100mL.....	36

ABSTRAK

Infus sangat penting bagi pasien yang membutuhkan cairan tambahan pada tubuh. Cairan infus diinjeksikan kedalam tubuh menggunakan jarum, melalui pembuluh vena. Keterlambatan penggantian cairan infus dapat memberikan resiko yang sangat tinggi bagi keadaan pasien. Resiko yang dapat terjadi adalah darah dapat tertarik dan mengalir kedalam selang infus karena terjadinya perbedaan tekanan udara antara pembuluh vena dan kantong infus.

Untuk meminimalkan resiko yang dapat terjadi, penggantian kantong infus harus dilakukan dengan tepat. Maka untuk mengetahui volume cairan pada kantong infus akan dirancang alat yang dapat mengukur volume cairan infus dengan menggunakan kamera dan dapat mengirimkan data volume cairan ke server sehingga dapat dilihat oleh perawat melalui *smartphone*. Alat ini juga dapat menghentikan aliran cairan infus yang mengalir ke pembuluh vena ketika cairan infus akan habis.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah aliran cairan infus dapat berhenti ketika volume cairan infus akan habis dan data berupa gambar serta volume cairan infus dapat diakses melalui aplikasi android *smartphone*.

Kata kunci: infus, kamera, *server*, aplikasi

ABSTRACT

Infusion is very important for patients who need additional fluid in the body. Infusion fluid is injected into the body using a needle, through a vein vessel. Delay in replacing intravenous fluids can provide a very high risk for the patient's condition. The risk that can occur is that blood can be attracted and flow into the IV tube because of the difference in air pressure between the vessel vein and the infusion bag.

To restore the risk that can occur, infusion replacement must be done properly. So to find out the volume of fluid in the infusion bag, a device is designed to measure the volume of fluid using a camera and can send the volume of fluid data to the server so that it can be seen by nurses via a smartphone. This device can also drain intravenous fluids that flow into the veins when the intravenous fluids will run out.

The expected results from this research are that the flow of infusion fluid can stop when the volume of infusion fluid will run out and data in the form of images and volume of intravenous fluids can be accessed through the smartphone android application.

Key Words: infusion, camera, server, application.